

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   8 月 2 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 3 0 1 8 7 1  
Application Number:

[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 3 0 1 8 7 1 ]

出 願 人      日 本 電 波 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

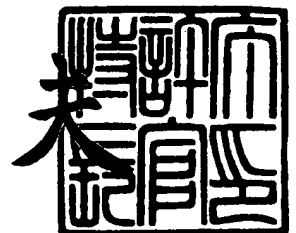
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 0 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P2003077  
【提出日】 平成15年 8月26日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
                        日本電波工業株式会社 狭山事業所内  
    【氏名】 柳下 弘明  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000232483  
    【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社  
    【代表者】 代表取締役社長 竹内 敏晃  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-331491  
    【出願日】 平成14年11月15日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 015923  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

励振電極から一対の引出電極が延出した水晶片の外周部を実装基板上に形成された一対の水晶端子上に導電材によって固着してなる水晶振動子において、前記水晶片は一主面の端部に傾斜面を有するとともに他主面を平坦面とし、前記引出電極の延出した平坦面である前記他主面の外周部を前記水晶端子上に固着したことを特徴とする水晶振動子。

**【請求項 2】**

前記導電材は導電性接着剤である請求項 1 の水晶振動子。

**【請求項 3】**

前記一対の引出電極の延出した外周部は前記水晶片の一端部両側である請求項 1 の水晶振動子。

**【請求項 4】**

前記傾斜面は前記水晶片の両端部である請求項 1 の水晶振動子。

**【請求項 5】**

前記傾斜面は前記水晶片の一端部である請求項 1 の水晶振動子。

**【請求項 6】**

前記傾斜面は両端部で非対称とし、前記引出電極は傾斜面の大きい一端部に延出した請求項 1 の水晶振動子。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】水晶振動子

## 【技術分野】

【0001】

本発明は水晶振動子を産業上の技術分野とし、特に振動特性に優れて品質を一定にした表面実装用の水晶振動子（以下、表面実装振動子とする）に関する。

## 【背景技術】

【0002】

（発明の背景）表面実装振動子は小型・軽量であることから、特に携帯型の電子機器に周波数及び時間の基準源として広く採用されている。近年では、ますますの小型化が進行し、振動特性の維持が求められている。

【0003】

（従来技術の一例）第5図は一従来例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）は断面図、同図（b）はカバーを除く平面図、同図（c）は水晶片の平面図である。

【0004】

表面実装振動子は、例えば凹状とした積層セラミックからなる容器本体としての実装基板1に水晶片2を收容し、カバー3を被せて密閉封入してなる。実装基板1の一端部両側の内底面上には一対の水晶端子4を有し、外表面の外部端子5と図示しない導電路によって積層面を経て電氣的に接続する。

【0005】

水晶片2は平面を矩形状として、両主面の両端部に直線状や曲面状の傾斜面とした所謂ベベルやコンベックス面を有する。そして、両主面の平坦部に励振電極6を有し、一端部両側に引出電極7を延出する。引出電極7はここでは他主面側に折り返して形成される。そして、引出電極7の延出した一端部両側が導電材例えば導電性接着剤8によって一対の水晶端子4上に固着され、電氣的・機械的に接続される。

【0006】

通常では、第6図に示したように水晶端子4上に導電性接着剤8を塗布し、水晶片2の傾斜面の形成された一端部両側を位置決めして、矢印で示すように押圧しながら加熱する。そして、導電性接着剤8の加熱硬化によって水晶片2を固着する。このようなものでは、両端部の傾斜面によって振動エネルギーが中央部の平坦部に閉じ込められて、クリスタルインピーダンス（CI）等の振動特性を良好にする。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0007】

（従来技術の問題点）しかしながら、上記構成の表面実装振動子では、水晶片2の傾斜面が導電性接着剤8によって固着されることに起因して、次の問題があった。すなわち、水晶片2の傾斜面とした一端部両側を押圧して加熱するので、位置決め精度等に起因して導電性接着剤8に対する押圧力や押圧方向が各水晶片2毎に異なる。

【0008】

したがって、各水晶片2に対する保持状態（保持系）も異なり、保持によるバラツキを生じて振動特性を不均一にする。そして、傾斜面から導電性接着剤8が振動領域である平坦面に回り込み（流入し）、水晶振動子の振動特性を悪化させる問題があった。特に、小型化が進行するほど、保持の影響が大きくなってこの問題は顕著になる。

【0009】

（発明の目的）本発明は振動特性を良好にして品質を安定にした水晶振動子を提供することを目的とする。

【特許文献1】実開昭61-70425号公報（第4図）

【特許文献2】特開2001-196886号公報（図1、2）

## 【課題を解決するための手段】

【0010】

(着目点及び適用) 本発明は水晶片の傾斜面が平坦であれば水晶片及び導電材に対する押圧条件を一定にする点に着目し、特許文献1で示される一主面側にのみ傾斜面を有する水晶片を適用した。

#### 【0011】

(解決手段) 本発明の請求項1では、水晶片は一主面の端部に傾斜面を有するとともに他主面を平坦面とし、引出電極の延出した平坦面である他主面の外周部を水晶端子上に固着した構成とする。

#### 【0012】

請求項2、3、4、5及び6では具体的な実施態様としての構成を開示する。すなわち、請求項2では導電材は導電性接着剤とし、請求項3では前記一对の引出電極の延出した外周部は前記水晶片の一端部両側とする。また、請求項4では前記傾斜面は前記水晶片の両端部とし、請求項5では前記傾斜面は前記水晶片の一端部とする(特許文献2)。さらに、請求項6では前記傾斜面は両端部で非対称とし、前記引出電極は傾斜面の大きい一端部に延出した構成とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

これにより、水晶片及び導電材に加えられる押圧力や押圧方向等の条件を一定に制御できる。したがって、保持状態も均一になるので、品質を安定にする。また、水晶片の流出を防止して振動特性を良好に維持する。

#### 【実施例】

#### 【0014】

第1図は本発明の一実施例を説明する図で、同図(a)は表面実装振動子の断面図、同図(b)は水晶片の図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

#### 【0015】

水晶振動子は、前述したように一对の水晶端子4を有する実装基板1に水晶片2を収容して密閉封入してなる。この実施例では水晶片2は一主面の両端部に直線状の傾斜面を有し、他主面を平坦面とする。そして、励振電極6から引出電極7が延出した水晶片2の一端部両側を導電性接着剤8によって水晶端子4上に固着する。但し、水晶片2の平坦面である他主面側を固着する。

#### 【0016】

このような構成であれば、水晶端子4上に塗布された導電性接着剤8は、第2図に示したように水晶片2の平坦面から押圧力を受ける。したがって、位置決めにずれがあったとしても、導電性接着剤8にはほぼ同一方向で同一の押圧力が作用する。これにより、各水晶片2間での保持状態を均等にして保持系のバラツキを防止し、品質を安定にする。そして、導電性接着剤8の振動領域への流入を防止して振動特性を良好にする。

#### 【0017】

ちなみに、外形寸法を約 $1.5 \times 1.1$ mmとして振動周波数を20MHzとし、両主面に傾斜面を設けた従来例の水晶片2と、本実施例の水晶片2とを実装基板1上に固着して比較すると、同等のC I値(30Ω)を得た。すなわち、両面又は片面であれ同等であることが確認された。但し、従来例のものは良品を選択して比較し、いずれも両端からの傾斜面の長さL及び端面の厚みTは同一(0.4mm及び0.04mm)とした。

#### 【0018】

なお、この実施例では一端部両側の平坦面を保持(固着)するので、衝撃があった場合は他端部が実装基板1の表面に衝突する。これに対して、従来のように一端部両側の傾斜面を保持した場合は厚みの大きい振動領域(平坦部)の他端側が衝突する。したがって、この点についても有利となる。

#### 【0019】

(他の事項) 上記実施例では水晶片2の両端部に傾斜面を設けたが、第3図に示したようにしてもよい。すなわち、特許文献2で示されるような一端部のみに傾斜面を設けた水晶

片 2 の場合でも一主面側にのみ傾斜面を設けて、平坦面側を固着する場合でも同様の効果を奏する。

【0020】

この場合、第 4 図に示したように、水晶片 2 の他端部に一端部よりも小さな傾斜面を形成しエネルギー閉じ込め効果を高めてもよい。要するに、傾斜面は両端部で非対称とし、引出電極は傾斜面の大きい一端部に延出した構成とする。

【0021】

また、水晶片 2 の一端部両側に引出電極 7 を延出したが、両端部に引出電極 7 を延出して両端部を固着する場合でも適用できる。そして、傾斜面は直線状としたが曲面状であってもよい。また、水晶片 2 の稜角部はバレル等でバリ取り程度に丸みを帯びていてもよい。

【0022】

そして、導電材は導電性接着剤 8 としたが、例えば共晶合金やバンプを用いた場合でも同様に適用できる。また、実装基板 1 は凹状の容器本体としたが、平板状であってもよいことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の一実施例を説明する図で、同図（a）は表面実装振動子の断面図、同図（b）は水晶片の図である。

【図 2】本発明の一実施例の作用を説明する表面実装振動子の一部拡大断面図である。

【図 3】本発明の他の実施例を説明する水晶片の図である。

【図 4】本発明の更に他の実施例を説明する水晶片の図である。

【図 5】従来例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）は断面図、同図（b）はカバーを除く平面図、同図（c）は水晶片の平面図である。

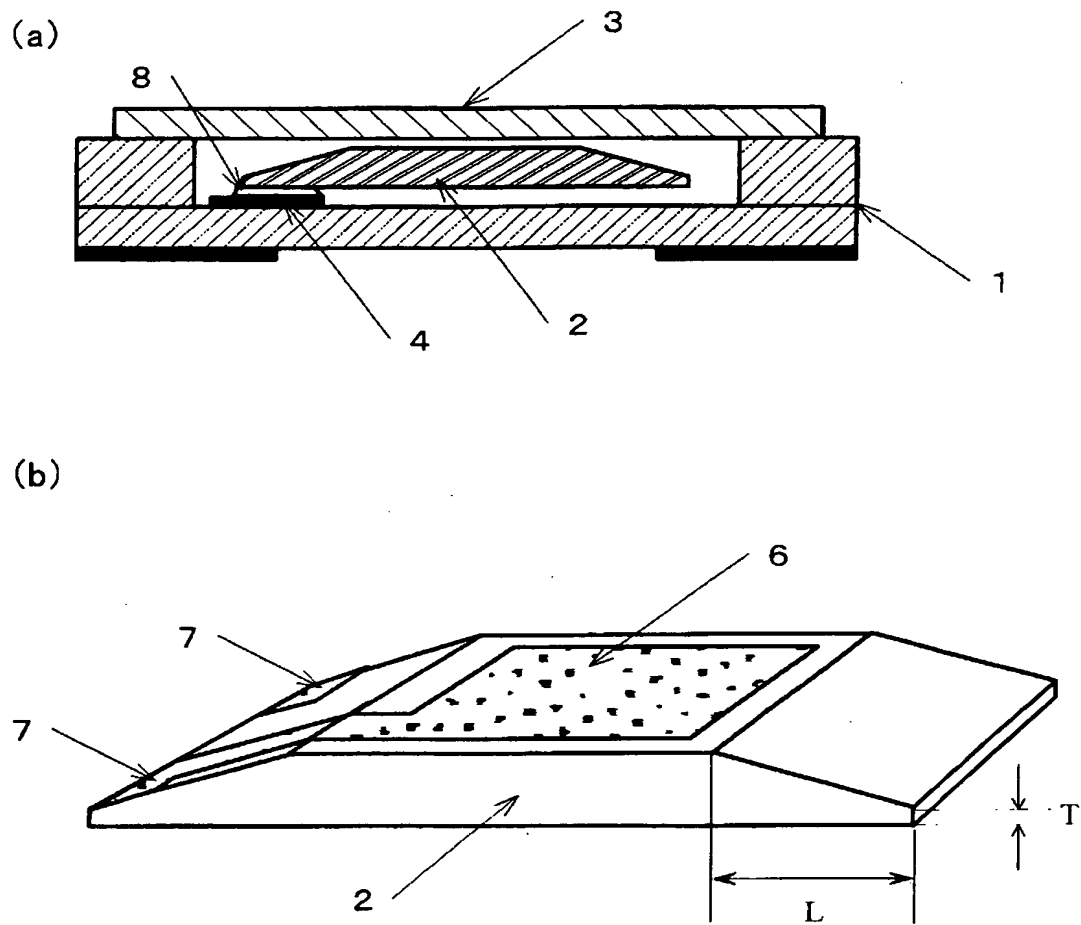
【図 6】従来例の問題点を説明する表面実装振動子の一部拡大断面図である。

【符号の説明】

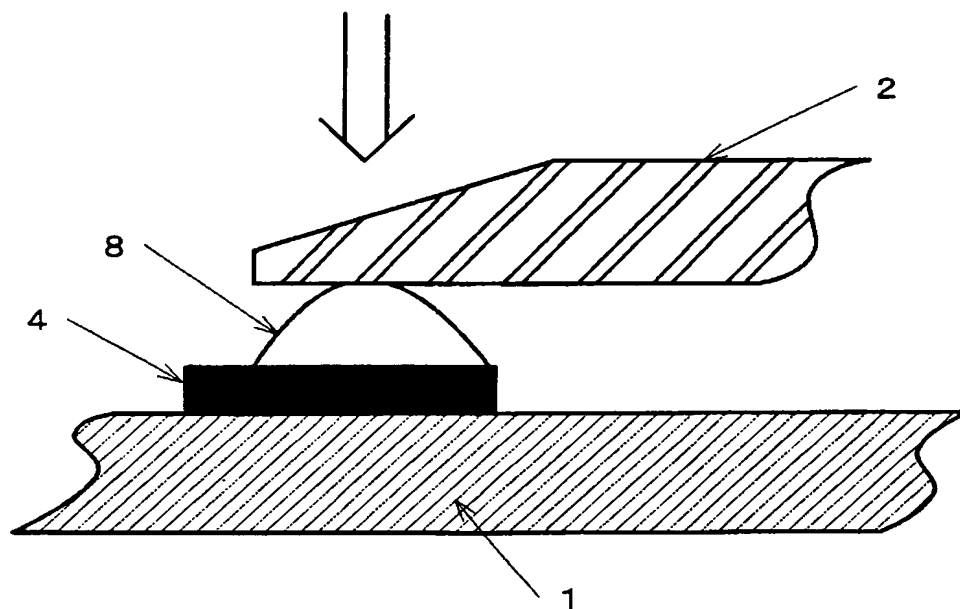
【0024】

1 実装基板、2 水晶片、3 カバー、4 水晶端子、5 外部端子、6 励振電極、7 引出電極、8 導電性接着剤。

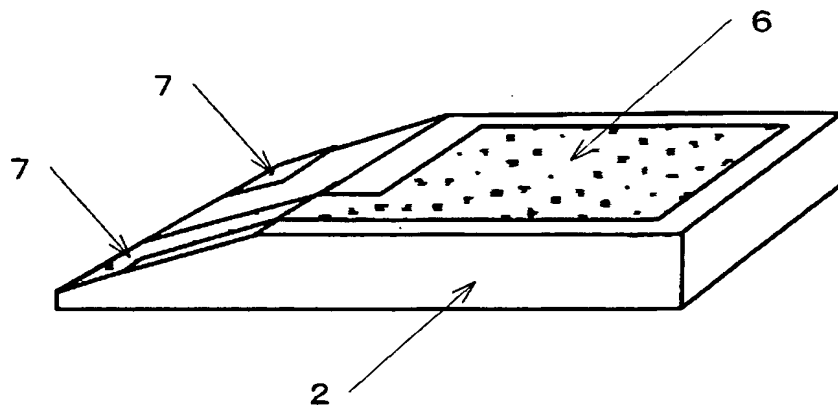
【書類名】 図面  
【図 1】



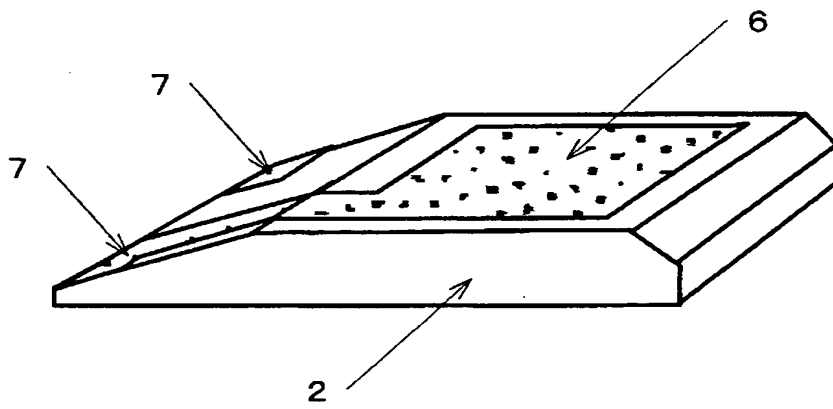
【図 2】



【図 3】



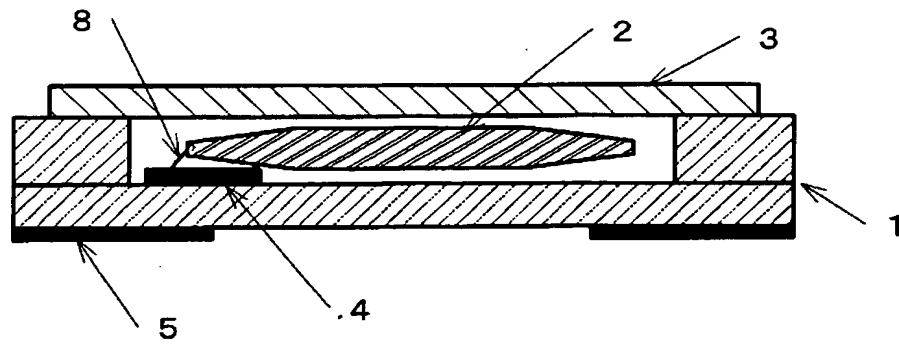
【図 4】



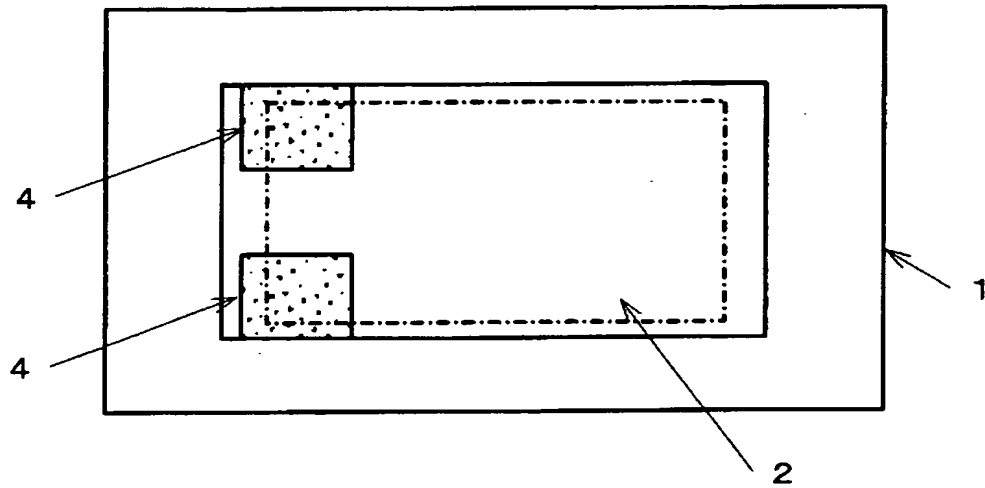


【図 5】

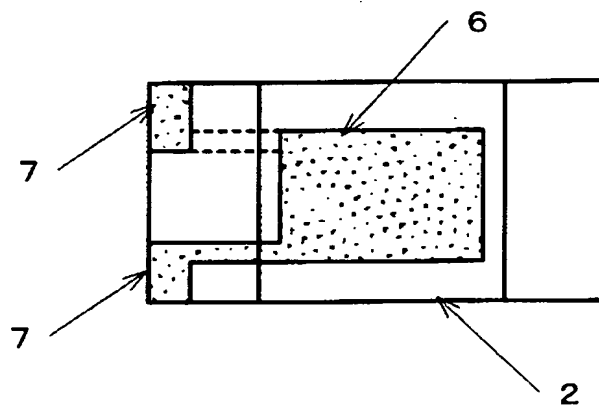
(a)



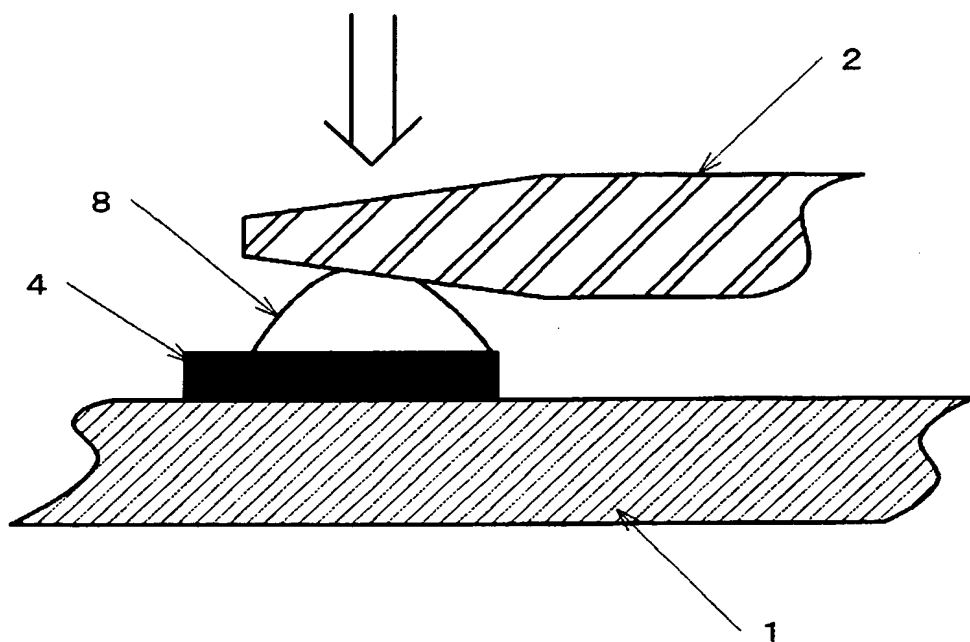
(b)



(c)



【図 6】



**【書類名】 要約書**

**【目的】** 振動特性を良好にして品質を安定にした表面実装振動子を提供する。

**【構成】** 励振電極から一対の引出電極が延出した水晶片の外周部を実装基板上に形成された一対の水晶端子上に導電材によって固着してなる水晶振動子において、前記水晶片は一主面の端部に傾斜面を有するとともに他主面を平坦面とし、前記引出電極の延出した平坦面である前記他主面の外周部を前記水晶端子上に固着した構成とする。前記導電材は導電性接着剤とする。また、前記一対の引出電極の延出した外周部は前記水晶片の一端部両側とし、前記傾斜面は前記水晶片の両端部又は一端部とする。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 0 1 8 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 2 4 8 3 ]

1 . 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区西原 1 丁目 2 1 番 2 号

氏 名 日本電波工業株式会社